

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков/
« 20 » 05 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Электротехнические средства машин и оборудования
природообустройства**

специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация:

**23.05.01 Технические средства природообустройства и защиты в
чрезвычайных ситуациях**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов машин и механизмов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства № 935 от 11 августа 2020 г
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (Г.Р. Варданян)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.С. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технологических комплексов машин и механизмов

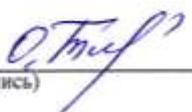
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.С. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ТТИ

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к. т. н., доц.  (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний.	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.10. Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Знать: 1 Методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов 2 Условия эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов *Системы управления инженерными данными Уметь: 1 Формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС 2 Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета 3 Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция _ ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей ¹

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Математика
2	Физика
3	Информатика
4	Инженерная экология
5	Теоретическая механика
6	Начертательная геометрия и инженерная графика
7	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств
8	Материаловедение
9	Технология конструкционных материалов
10	Основы природообустройства
11	Учебно-ознакомительная практика

¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

² В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки³:

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ⁴	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁵	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

³ если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

⁴ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁵ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
1. Электротехнические средства машин и оборудования природообустройства					
1	Введение. Электрооборудование машин и оборудования природообустройства, как комплекс электрических и электронных систем.	3	0	0	4
2	Система электроснабжения, общие сведения, состав системы электроснабжения.	3	2	2	8
2. Пусковые системы.					
1	Основные требования, предъявляемые к пусковым системам, виды и типы пусковых систем.	3	0	0	4
2	Достоинства электрической пусковой системы	2	0	0	2
3	Средства облегчения пуска двигателя	2	4	4	10
3. Система зажигания.					
1	Основное назначение, принципы действия, типы систем зажигания.	3	0	0	4
2	Классификация систем электрического зажигания	2	0	0	2
3	Показатели работы системы зажигания	2	4	4	10
4	Батарейные системы зажигания, Система зажигания с электронной коммутацией первичного тока и контактным управлением, коммутаторы бесконтактных систем зажигания, цифровые системы зажигания.	4	4	4	10
5	Свечи зажигания, их конструкция, назначение.	2	0	0	2
6	Подавление радиопомех в системах зажигания	2	0	0	3
4. Светотехническое и вспомогательное оборудование.					
1	Общие сведения, назначение, рабочий процесс.	2			2
2	Информационно-диагностическая система.	2	3	3	8
3	Коммутационная аппаратура, проводная и защитная система.	2	0	0	2
ВСЕГО		34	17	17	71

⁶ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр № 4_				
1	Принципы работы и показатели двигателей	Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания	2	2
2	Принципы работы и показатели двигателей	Определение основных показателей работы двигателя внутреннего сгорания	2	2
3	Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Определение и анализ основных показателей замкнутых теоретических циклов	2	2
4	Топливо, рабочие тела и их свойства	Определение основных характеристик топлив и продуктов сгорания	2	2
5	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Определение параметров рабочего тела в различных процессах, протекающих в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в ходе реализации действительного цикла	3	3
6	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Расчет индикаторных параметров рабочего цикла, эффективных показателей двигателя внутреннего сгорания	2	2
7	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Построение индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания	2	2
8	Скоростные характеристики двигателя внутреннего сгорания	Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁸
семестр № 4_				
1	Электрооборудование	Система электроснабжения	4	4
2	Пусковые системы	Средства облегчения пуска двигателя	4	4
3	Система зажигания	Показатели работы системы зажигания Свечи зажигания, их конструкция, назначение	4	4
4	Светотехническое и вспомогательное оборудование	Коммутационная аппаратура, проводная и защитная система	5	5
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁹

Приводится тематика (темы) курсовых проектов/курсовых работ, их цель, краткое содержание и объем

«Не предусмотрено учебным планом»

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий¹⁰

«Не предусмотрено учебным планом»

Необходимо указать перечень типовых заданий, раскрыть их конкретную цель, состав и объем

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

⁸ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

⁹ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

¹⁰ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция _ ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей ¹¹
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<i>Заполнить столбец в полном соответствии с таблицей раздела 1</i>	<i>Указать используемые средства оценивания для индикатора (экзамен, зачет, дифференцированный зачет, дифференцированный зачет при защите курсового проекта/работы, защита РГЗ, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос и т.д.)</i>
Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, использует информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности	экзамен при защите лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Привести контрольные вопросы/ задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Электрооборудование подъемно-транспортных строительных, дорожных средств и оборудования	1 Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, как комплекс электрических и электронных систем
2	Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, как комплекс электрических и электронных систем.	2 Система электроснабжения, общие сведения, состав системы электроснабжения 3 Генераторные установки- генераторы 4 Регуляторы напряжения 5 Аккумуляторные батареи - общие сведения 6 Физико-химические процессы свинцового кислотного аккумулятора

¹¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

3	Система электроснабжения, общие сведения, состав системы электроснабжения.	7 Конструкция аккумуляторных батарей, основные характеристики аккумуляторной батареи
4	Пусковые системы.	8 Основные требования, предъявляемые к пусковым системам, виды и типы пусковых систем
5	Основные требования, предъявляемые к пусковым системам, виды и типы пусковых систем.	9 Устройства облегчения пуска, условия пуска двигателя, основные критерии оценки пусковых свойств двигателей
6	Достоинства электрической пусковой системы	10 Достоинства электрической пусковой системы, характеристики электродвигателей
7	Средства облегчения пуска двигателя	11 Конструктивная схема электродвигателя
8	Система зажигания.	12 Конструктивная компоновка стартеров, механизм привода стартера, группы приводных механизмов
9	Основное назначение, принципы действия, типы систем зажигания.	13 Реле включения стартера, электромеханические характеристики стартера, согласование характеристик стартера и аккумуляторной батареи
10	Классификация систем электрического зажигания	14 Средства облегчения пуска двигателя
11	Показатели работы системы зажигания	15 Система зажигания, основное назначение, принципы действия, типы систем зажигания
12	Батарейные системы зажигания, Система зажигания с электронной коммутацией первичного тока и контактным управлением, коммутаторы бесконтактных систем зажигания, цифровые системы зажигания.	16 Преимущества электрического зажигания
13	Свечи зажигания, их конструкция, назначение.	17 Классификация систем электрического зажигания по наличию и виду источника энергии, по месту накопления энергии, по способу управления моментом искрообразования
14	Подавление радиопомех в системах зажигания	18 Системы зажигания с высоковольтным распределением, статическим распределением
		19 Механизмы осуществления текущей коррекции момента зажигания
		20 Показатели работы системы зажигания, показатели и величины для оценки работы системы зажигания
		21 Батарейные системы зажигания
		22 Классическая система зажигания
		23 Основные элементы системы, принципиальная схема
		24 Этапы рабочего процесса системы зажигания
		25 Система зажигания с электронной коммутацией первичного тока и контактным управлением
		26 Принципиальное построение рассматриваемой системы зажигания
		27 Система зажигания с электронной коммутацией первичного тока и бесконтактным управлением
		28 Типы датчиков, управляющих работой коммутаторов бесконтактных систем зажигания
		29 Коммутаторы бесконтактных систем зажигания
		30 Цифровые системы зажигания
		31 Управление моментом искрообразования. Коррекция угла опережения зажигания
		32 Конструктивное исполнение приборов батарейного зажигания
		33 Свечи зажигания, их конструкция, назначение, классификация по виду

15	Светотехническое и вспомогательное оборудование.	протекания рабочего процесса искрообразования. 34 Условия работы свечей зажигания на двигателе, тепловые характеристики и маркировка свечей зажигания
16	Общие сведения, назначение, рабочий процесс.	35 Подавление радиопомех в системах зажигания 36 Светотехническое и вспомогательное оборудование, общие сведения, назначение, рабочий процесс 37 Электроприводы технологического оборудования
17	Информационно-диагностическая система.	38 Информационно-диагностическая система, общие сведения, назначение, составные части
18	Коммутационная аппаратура, проводная и защитная система.	39 Контрольно-измерительные приборы, бортовая система контроля, система встроенных датчиков, электронные информационные устройства 40 Коммутационная аппаратура, проводная и защитная система

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Привести перечень типовых вопросов/заданий при защите курсового проекта/курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Привести типовые контрольные задания для указанных форм текущего контроля в соответствии с таблицей п. 5.1

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
1	Лабораторная работа №1. Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	1. Назовите, какие типы КШМ существуют в современных ДВС? 2. Назовите конструктивные особенности КШМ. 3. Напишите формулу для определения перемещения поршня ДВС. 4. Напишите формулу для определения скорости поршня ДВС. 5. Напишите формулу для определения ускорения поршня ДВС 6. Назовите, в каких случаях ускорение будет всегда положительным, и когда - отрицательным?

		7. Назовите, в каких случаях скорость будет всегда положительной, и когда - отрицательной?
2	Лабораторная работа №2. Исследование динамики двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем задаётся закон изменения давления газов на поршень? 2. Для чего проводят приведение масс деталей КШМ? 3. Напишите уравнение масс неуравновешенных частей кривошипа при симметричных щёках. 4. Какое направление имеет сила инерции от возвратно-поступательно движущихся масс? 5. Дайте определение силе инерции первого порядка. 6. Дайте определение силе инерции второго порядка 7. Какое направление имеет сила инерции $N\Sigma$? 8. Какое направление имеет сила инерции $K\Sigma$? 9. Как определить направление сил $N\Sigma$, $K\Sigma$, $Z\Sigma$ и $T\Sigma$?
3	Лабораторная работа №3. Изучение конструкции механизмов двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение КШМ? 2. Назовите основную и оригинальные детали КШМ. 3. Назовите назначение и конструктивные особенности блока цилиндров ДВС. 4. Назовите назначение и конструктивные особенности коленчатого вала ДВС. 5. По заданию преподавателя назовите назначение и конструктивные особенности детали КШМ ДВС. 6. Каково назначение ГРМ? 7. Назовите основную и оригинальные детали ГРМ. 8. Назовите назначение и конструктивные особенности распределительного вала ДВС. 9. По заданию преподавателя назовите назначение и конструктивные особенности детали ГРМ ДВС.
4	Лабораторная работа №4. Изучение конструкции системы питания двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение системы питания ДВС. 2. Назовите основные приборы и механизмы системы питания карбюраторного ДВС. 3. Назовите основные приборы и механизмы системы питания дизельного ДВС. 4. Назовите основные приборы и механизмы системы роторно-поршневого двигателя. 5. Назовите основные приборы и механизмы системы питания гибридной силовой установки. 6. Расскажите, как работает карбюратор?. 7. Расскажите, как работает ТНВД?. 8. Расскажите, как работает система питания инжекторного ДВС?
5	Лабораторная работа №5. Изучение конструкции системы смазки двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение системы смазки ДВС. 2. Назовите основные приборы системы смазки ДВС. 3. Расскажите, как работает масляный фильтр? 4. Расскажите, как работает полнопоточный фильтр очистки масла? 5. Расскажите, как работает масляный насос ДВС? 6. Какую роль в двигателе играет редукционный клапан системы смазки ДВС? 7. Какую роль играет перепускной клапан системы смазки ДВС?
6	Лабораторная работа №6. Изучение конструкции системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение системы охлаждения ДВС. 2. Назовите основные приборы жидкостной системы охлаждения ДВС. 3. Назовите основные приборы воздушной системы охлаждения ДВС. 4. Расскажите, как работает вентилятор воздушной системы охлаждения ДВС?

		<p>5. Расскажите, как работает водяной насос системы охлаждения?</p> <p>6. Расскажите, как работает термостат?</p> <p>7. Какую роль в двигателе играет тосол?</p> <p>8. Как осуществляется работа отопительной системы автомобиля?</p>
--	--	--

Практические занятия. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита практических занятий возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
1	Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания	<p>1. Назовите основные конструктивные параметры ДВС.</p> <p>2. Дайте определение объёму камеры сгорания.</p> <p>3. Дайте определение рабочему объёму цилиндров</p> <p>4. Дайте определение полному объёму цилиндра.</p> <p>5. Дайте определение степени сжатия.</p>
2	Определение основных показателей работы двигателя внутреннего сгорания	<p>1. Назовите основные показатели работы ДВС.</p> <p>2. Что характеризует крутящий момент ДВС?</p> <p>3. Что характеризует мощность ДВС?</p> <p>4. Что представляет собой механический к.п.д.?</p> <p>5. Что представляет собой эффективный к.п.д.?</p> <p>6. Что представляет собой удельный индикаторный расход топлива?</p> <p>7. Что представляет собой удельный эффективный расход топлива?</p>
3	Определение и анализ основных показателей замкнутых теоретических циклов	<p>1. Какие допущения вводятся в теоретических циклах.</p> <p>2. Напишите формулу для определения давления газа при подводе тепла при постоянном давлении для процесса сжатия.</p> <p>3. Напишите формулу для определения температуры при подводе тепла при постоянном давлении для процесса сжатия.</p> <p>4. Напишите формулу для определения степень повышения давления газа в цилиндре в конце процесса подвода теплоты.</p> <p>5. Напишите формулу для определения давления газа в цилиндре для процесса подвода теплоты при постоянном давлении.</p> <p>6. Напишите формулу для определения температуры для процесса подвода теплоты при постоянном давлении.</p> <p>7. Напишите формулу для определения термического КПД для процесса подвода теплоты при постоянном давлении.</p> <p>8. Напишите формулу для определения степени предварительного расширения газа в цилиндре в конце процесса подвода теплоты при постоянном объёме.</p>
4	Определение основных характеристик топлив и продуктов сгорания	<p>1. Что понимается под рабочим телом?</p> <p>2. Назовите основные виды топлива.</p> <p>3. Из каких химических элементов состоит топливо?</p> <p>4. Назовите основные характеристики топлива.</p> <p>5. Напишите химическую реакцию горения</p>

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
		<p>углерода.</p> <p>6. Напишите химическую реакцию горения водорода.</p> <p>7. Что собой представляет истинная теплоёмкость?</p> <p>8. Напишите линейную зависимость теплоемкости от температуры.</p> <p>9. Напишите формулу определения средней мольной теплоемкости газов при постоянном давлении.</p> <p>10. Напишите формулу суммарной теплоемкости продуктов сгорания.</p> <p>11. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в карбюраторных ДВС.</p> <p>12. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в дизельных ДВС.</p>
5	<p>Определение параметров рабочего тела в различных процессах, протекающих в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в ходе реализации действительного цикла</p>	<p>1. Что понимается под рабочим телом?</p> <p>2. Назовите основные виды топлива.</p> <p>3. Из каких химических элементов состоит топливо?</p> <p>4. Назовите основные характеристики топлива.</p> <p>5. Напишите химическую реакцию горения углерода.</p> <p>6. Напишите химическую реакцию горения водорода.</p> <p>7. Что собой представляет истинная теплоёмкость?</p> <p>8. Напишите линейную зависимость теплоемкости от температуры.</p> <p>9. Напишите формулу определения средней мольной теплоемкости газов при постоянном давлении.</p> <p>10. Напишите формулу суммарной теплоемкости продуктов сгорания.</p> <p>11. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в карбюраторных ДВС.</p> <p>12. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в дизельных ДВС.</p>
6	<p>Расчет индикаторных параметров рабочего цикла, эффективных показателей двигателя внутреннего сгорания</p>	<p>1. Что представляет собой среднее индикаторное давление?</p> <p>2. Напишите формулу для определения среднего индикаторного давления.</p> <p>3. Напишите формулу для определения работы газов.</p> <p>4. Напишите формулу для определения работы политропического расширения газов.</p> <p>5. Напишите формулу для определения работы политропического сжатия газов.</p> <p>6. Напишите формулу для определения среднего индикаторного давления смешанного цикла.</p> <p>7. Что представляет собой коэффициент полноты диаграммы?</p> <p>8. Напишите формулу для определения действительного среднего индикаторного давления четырехтактных двигателей.</p> <p>9. Что представляет собой индикаторная мощность?</p> <p>10. Что характеризует индикаторный к.п.д.?</p> <p>11. Что представляет собой эффективная мощность?</p> <p>12. Что характеризует эффективный к.п.д.?</p> <p>13. Как определяется литровая мощность ДВС?</p> <p>14. Как определяется поршневая мощность ДВС?</p> <p>15. Как определяется налоговая мощность ДВС?</p>

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
7	Построение индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего необходимо выбирать масштабы показателей индикаторной диаграммы? 2. Как определяется максимальная высота диаграммы? 3. Как определяется политропа сжатия? 4. Как определяется политропа расширения? 5. Как определяется теоретическое среднее индикаторное давление?
8	Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему характеристика крутящего момента имеет восходящую и нисходящую ветвь? 2. Почему характеристика крутящего момента карбюраторного двигателя круче, чем дизельного? 3. Почему кривая часового расхода топлива только возрастает, а удельного расхода с ростом частоты вращения коленчатого вала понижается, а затем растет? 4. Почему удельный эффективный расход топлива карбюраторного двигателя больше чем у дизельного, а его характеристика менее пологая? 5. Поясните характер изменения коэффициента наполнения. 6. Чем объясняется непостоянство к.п.д. карбюраторного двигателя и чем он отличается от дизельного двигателя? 7. Чем объясняется характер изменения коэффициента избытка воздуха карбюраторного двигателя от дизельного двигателя? 8. Почему характеристика крутящего момента имеет восходящую и нисходящую ветвь? 9. Почему характеристика крутящего момента дизельного двигателя более пологая, чем карбюраторного? 10. Почему кривая часового расхода топлива только возрастает, а удельного расхода с ростом частоты вращения коленчатого вала понижается, а затем растет? 11. Почему удельный эффективный расход топлива дизельного двигателя меньше чем у карбюраторного, а его характеристика более пологая? 12. Поясните характер изменения коэффициента наполнения. 13. Чем объясняется непостоянство к.п.д. дизельного двигателя и чем он отличается от карбюраторного двигателя? 14. Чем объясняется характер изменения коэффициента избытка воздуха дизельного двигателя от карбюраторного двигателя?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹².

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

¹² В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

*Выбрать форму промежуточной аттестации в соответствии с п. 3.
Если какой-либо формы промежуточной аттестации нет,
ненужную информацию из абзацев удалить.*

Критериями оценивания достижений показателей являются: Знания

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах
Владение	Владение методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

В соответствии с критериями достижения показателей оценивания представленных в разделе 5.4. сформулировать правила оценивания сформированности компетенций

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство	Дает неполные ответы на все	Дает ответы на вопросы, но не все	Дает полные, развернутые ответы

	вопросов	вопросы	- полные	на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Не умеет использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет использовать в теории методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет самостоятельно использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Не владеет методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем	Владеет теоретическими методиками расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем	Владеет методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Владеет различными видами и методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Приводится необходимое материально-техническое обеспечение по видам учебных занятий с указанием оборудования и технических средств обучения. Необходимо также указать помещения для самостоятельной работы

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционная аудитория. УК №,3 №018	Для проведения лекционных занятий используются аудитории оснащенные презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по дисциплине. Для проведения практических занятий используются аудитории оснащенные необходимыми техническими средствами обучения, Используется оборудование специализированного учебно-научно-производственного комплекса, расположенного на территории университета и оснащенного действующим опытно-промышленным оборудованием. Для выполнения проектно-конструкторских работ используется компьютерная техника.
2	Лаборатория «Энергетические Установки». Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий УК №,4 №205	
3	Учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства УК №,3 №018	
4	Для самостоятельной работы УК №,3 №018	

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Приводится перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
	AutoCAD	сетевая
	Компас	сетевая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Приводится перечень литературы (печатной, электронной, методических материалов).

1. Глаголев С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб. пособие/ С. Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. - 455 С.
2. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник/ В. А. Набоких. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 240 с.
3. Волков В.С. Электрооборудование транспортных и транспортно технологических машин: учеб. пособие - М.: Академия, 2010. - 208 с.
4. Электрооборудование автомобилей: курс лекций/ Ю.П. Чижков. - Москва: Машиностроение. Ч.1. - 2003. - 239 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Приводится перечень необходимых и доступных Интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://avtodisel.ru/>
2. http://www.cat.com/ru_RU/products/new/power-systems/industrial-oem.html
3. <http://www.powertrain.ru/>
4. <http://www.stroyteh.ru/wiki/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹³

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹⁴ Нужно подчеркнуть